

Metabolismo II: Catabolismo e Anabolismo

RESUMO - IDEAS FUNDAMENTAIS

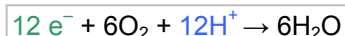
1. O **catabolismo** é un conxunto de rutas que *converxen* a uns poucos residuos simples: auga, CO₂ como resultado da oxidación das cadeas de carbono, NH₃ procedente de biomoléculas nitróxenadas (ácidos nucleicos e proteínas).
2. Estrutúrase arredor do eixe de degradación dos GLÍCIDOS; a *glicólise*, seguida da oxidación completa no *ciclo de Krebs*, e do aproveitamento enerxético dos procesos de oxidación na *cadea respiratoria*. A degradación do resto de biomoléculas (lípidos e proteínas) converxe a distintos puntos da secuencia catabólica dos glícidos.
3. A **glicólise** é unha vía *anaeróbica* que *oxida glicosa* a 2 moléculas de *piruvato*. Transcorre no citosol, e só extrae unha pequena parte da enerxía química almacenada na glicosa (2ATP). O proceso reduce 2 moléculas do coenzima NAD⁺.



4. A recuperación de enerxía en ausencia de osíxeno -**RESPIRACIÓN ANAEROBIA**- pódese manter, mentres haxa glicosa, engadindo unha etapa de redución do piruvato a lactato (*fermentación láctica*) ou a etanol (*fermentación alcohólica*), que permite rexenerar o NAD⁺ consumido na glicólise.
5. A **RESPIRACIÓN AEROBIA**, proceso de oxidación completa das biomoléculas até CO₂, precisa de osíxeno na súa fase final. Realízase nas mitocondrias en tres fases:
 - ♦ **Oxidación do piruvato** a acetil-CoA, o combustible da fase seguinte. Libera a primeira molécula de CO₂ e 1 NADH.
 - ♦ **Ciclo de Krebs** no que se liberan 2 moléculas de CO₂ por cada molécula de acetil-CoA incorporada (inicialmente ao citrato).
 - Hai catro etapas de oxidación que forman 3 NADH e 1 FADH₂
 - Hai unha fosforilación a nivel de substrato que forma 1GTP



- ♦ **Cadea respiratoria** na que se aproveita a enerxía das oxidacións precedentes para a síntese de ATP. Os coenzimas reducidos ceden pares de electróns a unha *cadea de transporte* na que o osíxeno é o aceptor final, reducíndose a auga.
 - O **fluxo de electróns** produce un *bombeo de protóns* ao espazo intermembrana.
 - O retorno dos protóns polo complexo *ATP-sintase* produce a formación de ATP no proceso de **fosforilación oxidativa**.
6. En balance, a oxidación de 1 molécula de glicosa da lugar a:
 - 6 CO₂ (2 na oxidación do piruvato, 4 no ciclo de Krebs)
 - 4 ATP por fosforilación a nivel de substrato (2 na glicólise, 2 no ciclo de Krebs)
 - 10 NADH (2 na glicólise, 2 na oxidación piruvato, 6 no ciclo) e 2 FADH₂
 - os 12 pares de electróns reducen 6 moléculas de osíxeno
 - o balance enerxético está entre 30 e 36 ATP



RESUMO - IDEAS FUNDAMENTAIS (Continuación)

7. A degradación dos LÍPIDOS céntrase na **oxidación dos ácidos graxos**. Realízase en dúas fases, na primeira a cadea escíndese en varias moléculas de acetil-CoA, na segunda fase remátase a oxidación no ciclo de Krebs.

- ♦ A **β -oxidación** é a *eliminación de unidades de acetil-CoA*, mediante un proceso repetitivo que corta de cada vez restos de 2 carbonos. Nun ácido graxo de n carbonos xéranse $n/2$ moléculas de acetil-CoA e unha unidade menos de NADH e de $FADH_2$.

8. O **catabolismo dos aminoácidos** procedentes da hidrólise das PROTEÍNAS inclúe unha etapa común de **transaminación**, na que se transfire o grupo amino de cada aminoácido a un metabolito común (o glutamato), resultando diversos cetoácidos.

- cada cetoácido ten a súa propia ruta de oxidación, que converxe en diferentes puntos das rutas catabólicas dos glúcidos.
- o grupo amino transferido ao glutamato elimínase por **desaminación oxidativa**
- o amoníaco liberado pódese excretar directamente o transfórmase antes en urea ou en ácido úrico (segundo o grupo taxonómico).

9. As **RUTAS ANABÓLICAS** son procesos de **biosíntese** que utilizan a enerxía recuperada nos procesos catabólicos. Son en parte inversas ás catabólicas pero...

- teñen alomenos unha reacción enzimática diferente
- as veces dan rodeos para salvar saltos importantes de enerxía
- a regulación, coordinada coa das rutas catabólicas, realízase con enzimas reguladores diferentes
- unha ruta catabólica e a súa anabólica oposta poden suceder en diferentes compartimentos celulares.

10. No anabolismo dos GLÚCIDOS destaca a síntese de glicosa ou **gliconeoxénese** a partir do piruvato. A ruta comparte sete das dez etapas da glicólise e consume 6 moléculas de ATP.

A síntese de polisacáridos, como a **glicoxenoxénese**, parte do 1-fosfato de glicosa (a unha etapa do 6-fosfato de glicosa, penúltimo produto da vía anterior). Actívase co nucleótido UTP para dar **UDP-glicosa**, con enerxía para formar os enlaces glicosídicos.

11. No anabolismo dos LÍPIDOS destaca A **síntese dos ácidos graxos**, un proceso que presenta paralelismo coa β -oxidación: en secuencias repetidas de reaccións engádense restos de dous carbonos ao complexo sintetase.

O primeiro resto é aportado polo *acetil-CoA*, os restantes polo *malonil-CoA* (un cetoácido de tres carbonos, de modo que cada adición libera unha molécula de CO_2).

12. A síntese de aminoácidos aproveita metabolitos intermediarios da glicólise e do ciclo de Krebs; posteriormente por **transaminación** adquieren o grupo amino. Os **aminoácidos esenciais** deben estar incluídos na dieta, pois non poseemos vías para sintetizalos.